

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ-  
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ**

11120 Београд 35, ул. Ђушина 7  
Тел: (011) 3219-101, Факс: (011) 3235-539



**UNIVERSITY OF BELGRADE,  
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY**

Republic of Serbia, Belgrade, Djusina 7  
Phone:(381 11) 3219-101, Fax:(381 11) 3235-539

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ**  
**- Веће научних области техничких наука-**

Београд  
Студентски трг бр. 1

Достављамо вам:

- Образац захтева за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији Јелене Маленовић Николић, дипл. инж. заштите животне средине.
- Одлуке Наставно-научног већа о продужењу рока за израду докторске дисертације.
- Одлуку Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду о усвејању извештаја Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације.
- Реферат Комисије
- Један укоричен штампани примерак докторске дисертације
- Електронска верзија докторске дисертације

**Шеф Одељења за студентска  
и наставна питања**

Љиљана Колоња, дипл. инж. рударства

Факултет: Рударско-геолошки

(Број захтева)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
 Веће научних области техничких наука  
 (Назив већа научних области коме се захтев упућује)

(Датум)

**ЗАХТЕВ****за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији**

Молимо да, сходно члану 46. ст.5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, бр.131/06), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата

Мр Јелене (Радиша) Маленовић Николић, дипл. инж. заштите животне средине  
 (име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ Мр Јелена (Радиша) Маленовић Николић, дипл. инж. заштите животне средине  
 (име, име једног од родитеља и презиме)

пријавио је докторску дисертацију под називом :

„МОДЕЛИРАЊЕ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА ЗАШТИТОМ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У РУДАРСКО-ЕНЕРГЕТСКИМ  
 КОМПЛЕКСИМА“ Научна област: Рударско инжењерство

Универзитет је дана 20.11.2009. год. својим актом под бр. Број:612-25/168/09 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

„МОДЕЛИРАЊЕ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА ЗАШТИТОМ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У РУДАРСКО-ЕНЕРГЕТСКИМ  
 КОМПЛЕКСИМА“

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата:

Мр Јелене (Радиша) Маленовић Николић, дипл. инж. заштите животне средине  
 (име, име једног од родитеља и презиме)

образована је на седници одржаној 21.04.2016. год. , одлуком факултета под бр. 1/180 , у саставу:

Име и презиме члана комисије	звање	научна област
1. <u>др Ивица Ристовић, ванр. проф.</u>		Транспортни и извозни системи
2. <u>др Александар Цвјетић, ванр. проф.</u>		Заштита на раду и заштита животне средине
3. <u>др Љиљана Живковић, ред. проф. Факултета заштите на раду у Нишу</u>		Енергетски процеси и заштита
4. <u>др Сузана Савић, ред. проф. Факултета заштите на раду у Нишу</u>		Безбедност и ризик система
5. _____		

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 19.05.2016. год.

**ДЕКАН**  
 Рударско-геолошког факултета

Прилог: 1. Извештај комисије са предлогом  
 2. Акт Наставно-научног већа факултета о усвајању извештаја  
 3. Примедбе дате у току стављања извештаја на увид јавности, уколико је таквих примедба било.

**Проф. др Душан Полоччић**

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 18.09.2014. године, сходно члану 123. став 4. Закона о високом образовању, донело је

## О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за израду докторске дисертације **мр Јелене Маленовић-Николић**, дипл. инж. заштите животне средине, под насловом *"Моделирање система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима"*, за годину дана од дана доношења ове одлуке.

Д Е К А Н

проф. др Иван Обрадовић

Достављено:

- Ментору
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 123. став 4. Закона о високом образовању и члана 156. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 19.11.2015. године, донело је

## **О Д Л У К У**

Одобрава се продужење рока за израду докторске дисертације **мр Јелене Маленовић Николић**, дипл. инж. заштите животне средине, под насловом *"Моделирање система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима"*, до краја школске 2015/2016. године.

**Д Е К А Н**

др Душан Полоччић, ред. проф.

Достављено:

- Ментору
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 156. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 19.05.2016. године, донело је

## О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације **мр Јелене Маленовић Николић**, дипл. инж. заштите животне средине, под насловом *"Моделирање система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима"*, на који није било примедби.
2. Универзитет у Београду је дана 20.11.2009. године дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.
3. Радови из научних часописа са листе која је утврђена као релевантна за вредновање научне компетенције у одређеном научном пољу:
  - Jelena Malenovic Nikolic, Ivica Ristic, Dejan Vasovic: System Modelling for Environmental Management of Mining and Energy Complex Based on the Strategy Principles of Sustainable Balanced Scorecard Method (SBSC). *Journal of Environmental Protection and Ecology*, Vol. 16, No 3, pp 1082-1090, 2015, (ISSN 1311-5065);
  - Dejan Vasovic, Jelena Malenovic Nikolic, Goran Janackovic: Evaluation and Assessment Model for Environmental Management Under the Saveo III, IOOC/IED and Water Framework Directive. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 17, No 1, 356-365, 2016 (ISSN 1311-5065).
4. Именована ће бранити докторску дисертацију пред комисијом у саставу: др Ивица Ристовић, ванр. проф.; др Александар Цвјетић, ванр. проф.; др Љиљана Живковић, ред. проф. Факултета заштите на раду у Нишу; др Сузана Савић, ред. проф. Факултета заштите на раду у Нишу.
5. Докторска дисертација из става 1. ове одлуке подобна је за одбрану након добијања сагласности од Већа научних области техничких наука.
6. О термину одбране благовремено се обавештава стручна служба ради обављања преходних активности.

Д Е К А Н

др Душан Полоччић, ред. проф.

Достављено:

- Већу научних области техничких наука
- Комисији
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

**УНИВЕРЗИТЕТУ БЕОГРАДУ**

**Рударско-геолошки факултет**

Рударски Одсек

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ**

**Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији**  
**кандидата Јелене Маленовић Николић**

Одлуком Наставно научног већа, Рударско-геолошког факултета бр. 1/180 од 25.4.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Јелене Маленовић Николић, **дипл. инж. заштите животне средине** под насловом

**МОДЕЛИРАЊЕ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА ЗАШТИТОМ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ  
У РУДАРСКО-ЕНЕРГЕТСКИМ КОМПЛЕКСИМА**

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидатом, Комисија је сачинила следећи

## **РЕФЕРАТ**

### **1. УВОД**

#### **1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације**

Кандидат мр Јелена Маленовић Николић, дипл. инж. заштите животне средине пријавила је докторску дисертацију 15.01.2009. године на Рударско- геолошком факултету Универзитета у Београду.

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета у Београду бр. 1/127 од 22.6.2009. године именована је Комисија за давање мишљења о научној заснованости предложене теме докторске дисертације, у саставу: др Никола Лилића, редовни професор, Рударско–геолошки факултет, др Динко Кнежевић, редовни професор, Рударско–геолошки факултет, др Ивица Ристовић, доцент, Рударско–геолошки факултет, др Љиљана Живковић, редовни професор, Факултет заштите на раду и др Сузана Савић, редовни професор, Факултет заштите на раду.

На основу извештаја Комисије коју је именovalo Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета у Београду, Веће научних области техничких наука, Универзитета у Београду одлуком бр. 612-25/168/09 од 24.11.2009. године даје сагласност на предлог теме докторске дисертације мр. Јелене Маленовић Николић.

Одлуком бр. 1/151 од 27.09. 2011. године Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета у Београду, одредило је др Ивицу Ристовић за ментора при изради ове докторске дисертације. Након истека периода предвиђеног за израду докторске дисертације Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета у Београду је 2015 и 2016. године донело одлуку о продужењу рока за израду докторске дисертације мр. Јелене Маленовић Николић.

Кандидат мр Јелена Маленовић Николић, дипл. инж. заштите животне средине дописом бр. 1/149 од 11.04.2016. године поднела је молбу за именовање Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под називом: "Моделирање система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима". Катедра за заштиту на раду и заштиту животне средине упутила је допис Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета са предлогом чланова Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: др Ивица Ристовић, ванредни професор, Рударско–геолошки факултет, Београд, др Александар Цвјетић, ванредни професор, Рударско–геолошки факултет, Београд, др Љиљана Живковић, редовни професор, Факултет заштите на раду у Нишу и др Сузана Савић, редовни професор, Факултет заштите на раду у Нишу.

На основу наведеног дописа Наставно-научно Рударско-геолошког факултета у Београду је на седници од 21.4.2016. године донело одлуку бр. 1/180 од 25.4.2016.

године којом је усвојило предлог Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације, чиме су се стекли услови за писање овог реферата.

## 1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација "Моделирање система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима" припада области техничких наука, научној области „Рударско инжењерство“ односно ужој научној области „Заштита на раду и заштита животне средине“ за коју је матичан Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду.

За ментора ове докторске дисертације именован је др Ивица Ристовића, ванредни професор Рударско–геолошког факултета. Ментор поседује већи број научних радова објављених у међународним и домаћим часописима, а везаних за проблематику управљања системом заштите животне средине и транспортних и извозних система у рударству као и значајно искуство у раду са привредом, те се може сматрати компетентним за вођење докторанда у току израде докторске дисертације са горе наведеним насловом.

## 1.3. Биографски подаци о кандидату

Јелена Маленовић Николић, дипл. инж. заштите животне средине рођена је 15. 3 1974. године у Књажевцу. Основну и средњу школу завршила је у Књажевцу као носилац Вукових диплома. Школске 1993./94. године уписала је Факултет заштите на раду. Дана 14. 10. 1998. године завршила је студије, на смеру Заштита животне средине, са општим успехом 9,02 у току студија, оценом 10 на дипломском испиту. Диплому о стеченом високом образовању и стручном називу дипломирани инжењер заштите животне средине стекла је 14. 10. 1998. године. Добила је повељу Универзитета у Нишу, као најбољи дипломирани студент Факултета заштите на раду, у школској 1998./99. години.

Уписала је последипломске студије и положила све испите с просечном оценом 10. Диплому о академском називу магистар техничких наука - заштите животне средине стекла је 12. 10. 2007. године. Магистарски рад је урадила под називом „Индикатори



одрживих термоенергетских система заснованих на угљу површинских копова“. Докторске студије на Рударско-геолошком факултету уписала је 2009. године.

Професионалну каријеру је почела на Факултету заштите на раду у Нишу. Ангажована је у извођењу вежби из предмета Енергија и животна средина 2000. године. Изводила је вежбе из предмета Планирање и контрола квалитета животне средине, Увод у заштиту радне и животне средине, Животна средина и основи заштите, Урбана екологија и просторно планирање, Енергетски процеси и окружење, Урбана екологија, Основи система заштите, Индикатори квалитета радне и животне средине и Мониторинг животне средине.

Учествовала је у пројекатима ресорног министарства, из области технолошког развоја и енергетске ефикасности: ТР 17021А: Истраживање технологија транспорта угља из рудника кроз природне и урбане средине.

Учествовала је у организационим одборима научних и стручних скупова („Заштита радне и животне средине у систему националног и европског образовања“ и „Економски аспекти заштите радне и животне средине“).

Упоредо са научним и наставним радом мр Јелена Маленовић Николић обавља и послове везане за процену ризика у радној средини од 2007. године. Члан је Центра за трансфер технологија, Факултета заштите на раду у Нишу.

У досадашњем периоду, Јелена Маленовић Николић је објавила је поглавље у националној монографији и више од 50 научних и стручних радова. У својим радовима фокусира се на проблематику везану за утицај рударско-енергетских комплекса на квалитет животне средине, индикаторе животне средине, енергетске индикаторе и системе управљања заштитом животном средином.

## **2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### 2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата мр Јелене Маленовић Николић, дипл. инж. заштите

животне средине, под називом "Моделирање система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима" написана је на 207 страница стандардног формата А4 на српском језику, и садржи 50 слика и дијаграма, 72 табеле, три прилога и 248 библиографских јединица.

Докторска дисертација кандидата Јелене Маленовић Николић подељена је на девет функционално повезаних поглавља:

1. Увод
2. Литературни елаборат
3. Приказ објекта истраживања
4. Методе истраживања
5. Моделирање система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексом
6. Дискусија резултата
7. Закључак
8. Литература
9. Прилози

## 2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У структурном смислу дисертација је прилагођена постављеним циљевима и примењеној методологији.

Прво поглавље представља увод у проблематику заштите животне средине у рударско-енергетским комплексима. У овом поглављу истакнут је значај потребе да се имплементирају савремени системи заштите животне средине и решавају проблеми заштите животне средине. Прво поглавље садржи опис проблема, узрока, последица и праваца решавања. Истакнути су и проблем, предмет, значај, циљеви и методе истраживања, као и хипотезе и очекивани научни допринос рада.

У другом поглављу методологијом теоријске анализе је представљен преглед објављених резултата како код нас тако и у свету, са анализом истраживања која се могу применити у условима рударско-енергетских комплекса у Републици Србији.

Треће поглавље садржи приказ објекта истраживања, на основу резултата званичних извештаја. Нормативном методом је извршена анализа утицаја рударско-енергетских комплекса на квалитет животне средине, како би се на основу извештаја о квалитету животне средине и интерних докумената створила представа о прекорачењу граничних вредности емисије и имисије загађујућих материја, с циљем да се представи објекат истраживања. Анализирани су извештаји Рударског института из Београда, о утицају термоелектране ТЕ „Костолац“ на квалитет животне средине и истраживања Агенције за заштиту животне средине, о утицају енергетског сектора Републике Србије.

Четврто поглавље обухвата разматрање савремених метода управљања заштитом животне средине, које су базиране на резултатима статистичке обраде података, теоријске анализе, синтезе досадашњих искустава, нормативне методе, студије случаја, методе прегледа и компилације и синергистичког приступа. Интегралне методе (АХП и БСЦ) су прилагођене конкретним условима, како би се створила основа за развој модела управљања заштитом животне средине. Комбинованом применом вишекритеријумског одлучивања, заснованог на теорији вероватноће и аналитичког хијерархијског процеса, створена је основа за једноставније доношење одлука, у условима кад је неопходно разматрати више услова.

Пето поглавље обухвата моделирање система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима, на основу резултата истраживања усклађености рада рударско-енергетског комплекса са основним принципима одрживог развоја. Развијен је теоретски модел унапређивања система управљања заштитом животне средине рударско-енергетског комплекса, за конкретан пример из структуре ЈП ЕПС-а. Креиран је и програм подршке вишекритеријумском одлучивању, заснован на прорачуну значајности аспеката животне средине и избору приоритетних мера заштите животне средине, одређивању вредности енергетских индикатора и конкретној провери модела унапређивања система управљања заштитом животне средине рударско-енергетског комплекса.

Шесто поглавље садржи дискусију резултата вишекритеријумског одлучивања, примене индикатора рударско-енергетског комплекса и предлога стратегија усклађивања рада рударско-енергетског комплекса са принципима одрживог развоја. Провера је извршена за више различитих услова променом параметара програма подршке одлучивању, на основу чега је могуће извршити утврђивање законитости и оцену универзалности примене модела у рударско-енергетским комплексима. Израчунавање вредности индикатора је извршено за утицај термоелектрана ТЕ „Костолац“, ТЕ „Колубара“, „ТЕНТ“-Обреновац и ТЕ „Морава“.

Закључак садржи аргументе, којима се потврђују хипотезе, представља реализација доприноса дисертације и ствара могућност даљих истраживања.

### **3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

#### 3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација "Моделирање система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима" кандидата мр Јелене Маленовић Николић дипл. инж. заштите животне средине, представља савремен и оригиналан приступ развоју модела управљања системом заштите животне средине заснован на рангирању аспеката животне средине, вишекритеријумском одлучивању и примени савремених метода управљања.

Кроз израђену дисертацију анализирају се могућности доношења одлука на основу вероватноће појављивања последица радних активности рударско-енергетских комплекса, степена утицаја на квалитет животне средине и значајности аспеката животне средине, с циљем да се ублаже последице доношења субјективних оцена и омогући унапређивање система управљања.

Савременост разматрања, заснованог на овим постулатима, заснива се на референтним научним радовима чији је посебно динамичан настанак везан за последњих десет година.

Оригиналност дисертације обезбеђена је кроз развој новог модела, који је базиран на Деминговом кругу, примени вишекритеријумског одлучивања (Analytical hierarchy Process - АНР) и усклађивању рада рударско-енергетског комплекса са принципима одржовог развоја (Balanced scorecard - BSC) у циљу отклањања недостатака управљања на основу субјективних оцена.

Из наведеног се може закључити да анализом проблематике и референтних научних радова који се баве моделирањем система управљања заштитом животне средине, као и развојем новог модела унапређивања система управљања заштитом животне средине рударско-енергетског комплекса, дисертација обезбеђује критеријуме савремености и оригиналности.

### 3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У докторској дисертацији коришћена је обимна литература која третира проблематику модела управљања, вишекритеријумског одлучивања, утицаја енергетике и рударства на квалитет животне средине. Посебна пажња посвећена је прегледу литературе базиране на научном изучавању модела управљања и смерница серије стандарда ИСО 14000. Ова литература је кандидату послужила као полазна основа за сагледавање тренутног стања у вези са постојећим истраживањима из области на које се дисертација односи. При томе, коришћена литература представља избор савремене и актуелне литературе новијег датума. Међу наведеним референцама велики је број саопштења у међународним часописима са импакт фактором. Кандидат је детаљно претражио и анализирао одговарајућу литературу и на основу урађене анализе, могуће је сагледати актуелно стање у областима које су биле предмет дисертације.

### 3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Примењене научне методе су адекватне постављеном проблему. У дисертацији је дат и детаљан преглед свих појединачних проблема у комплексном систему управљања системима заштите животне средине. Методологијом теоријске анализе обухваћено је проучавање, анализа и синтеза резултата досадашњих истраживања, везаних за побољшање перформанси система управљања заштитом животне средине рударско-енергетских комплекса.

Методологије прикупљања, анализе и синтезе резултата мерења појединих параметара загађења животне средине примењене су у оноликој мери колико су аутору ове дисертације били доступни подаци и извештаји о резултатима мерења загађујућих материја, како у самом објекту истраживања „ТЕ-КО Костолац“ у Костолцу, тако и у званичним извештајима локалних, регионалних и републичких организација и служби које се баве мониторингом, праћењем и извештавањем о резултатима мониторинга загађења животне средине.

Коришћене су нормативна метода, метода студија случаја, метода АНР и BSC, као основа за развој модела управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима.

У оквиру нормативне методе, коришћене су још и метода прегледа за анализу извештаја о стању животне средине и метода компилације за анализу постојећих модела управљања животном средином. Метода студије случаја има примену у практичном истраживању и описивању утицаја рада рударско-енергетског комплекса на квалитет животне средине, за одређени временски период, кад су доношене одлуке у условима који нису прецизно дефинисани.

Синергистички приступ је заступљен у делу који се односи на примену теорије вероватноће за одређивање значајности аспеката животне средине и аналитичког хијерархијског процеса, као основе за доношење одлука код примене метода вишекритеријумског одлучивања, корисних за избор приоритетних мера заштите животне средине.

Такође, кроз преглед референтне научне литературе, дисертација садржи опис широко коришћених модела управљања животном средином, који се користе при дефинисању нивоа утицаја радних активности енергетског сектора на квалитет ваздуха, воде и земљишта.

Осврт на приказ објекта истраживања садржи и критичку компоненту чиме се посебно апострофирају негативни утицаји радних активности рударско-енергетског комплекса и упућује на простор за даљи научни рад на пољу изучавања проблематике усклађивања начина функционисања рударско-енергетских комплекса са принципима одрживог развоја.

На бази дефинисаних проблема у процесима експлоатације и сагоревања угља, као и на основу критичког осврта на последице радних активности експлоатације угља, одлагања јаловине, транспорта угља и депоновања пепела, проистекла је и основна хипотеза која садржи претпоставку да се развој енергетског рударства може одвијати у складу с принципима одрживог развоја, односно да процеси везани за експлоатацију и сагоревање угља, могу у значајно мањој мери да нарушавају квалитет животне средине уз: унапређење система управљања заштитом животне средине, индентификацију аспеката животне средине, предлог индикатора животне средине, повећање енергетске ефикасности, итд.

Како би се полазна хипотеза верификовала и постигли постављени циљеви дисертације, дефинисан је и задатак дисертације, који се требао испунити кроз истраживање утицаја рада на квалитет животне средине, а то је изналажење могућности за смањење или ублажавање последица радних активности које се одвијају у рударско-енергетским комплексима. Успостављање теоретске основе за смањење или ублажавање последица рада рударско-енергетских комплекса и успостављање принципа одрживог развоја у сектору рударства и енергетике, као задатак истраживања, од великог је значаја за практичну примену и решавање реалних проблема функционисања постојећих система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима Републике Србије.

Развој и примена модела управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима, заснована је на коришћењу резултата истраживања, изради сета индикатора животне средине у рударско-енергетским комплексима, повећању енергетске ефикасности процеса трансформације енергије, предлогу превентивних и корективних мера заштите животне средине.

Верификација развијеног модела извршена је кроз два примера употребе. Први пример је везан је за примену развијеног модела управљања системом заштите животне средине рударско-енергетског комплекса „Костолац“, а други пример се односи на проверу универзалности модела приликом анализе утицаја осталих рударско-енергетске комплексе из састава Јавног предузећа „Електропривреде Србије“ (ЈП ЕПС), на квалитет животне средине.

### 3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати докторске дисертације применљиви су у научном смислу али имају и значајну практичну примену.

Развој и примена модела управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима, заснована је изради сета индикатора животне средине у рударско-енергетским комплексима, подстицају енергетске ефикасности процеса трансформације енергије, стварању основе за предлог превентивних и корективних мера заштите животне средине.

Постављени и испуњени задаци (у виду развоја модела) базирани су на решавању конкретних еколошких проблема рударско-енергетских комплекса, тачније, решавање проблема из области унапређивања система управљања заштитом животне средине.

Кандидат је у дисертацији препознао значај очувања животне средине, спровођења принципа одрживог развоја и решавања еколошких проблема, а у циљу првазилажења проблема развио је модел способан да пружи практичан оквир решавању описане проблематике. Конкретно развијени модел, базиран на примени програма подршке вишекритеријумском одлучивању, отвара могућност за ублажавање субјективности у процесу доношења одлука и унапређивање система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима.

Предложени приступ управљању значајној мери смањује ризик и олакшава процес доношења исправних одлука. Конкретно модел генерише више информација на основу којих могу да се доносе одлуке које утичу на ефикасније функционисање рада представника руководства за заштиту животне средине у рударско-енергетским комплексима.

Практична верификација развијених модела извршена је кроз прорачуне значајности аспеката животне средине, дефинисање тежинских коефицијената, индекса коензистенције, композитних индикатора и индикатора трансформације примарне енергије угља у секундарну, на основу којих може да се сагледа реална ситуација и дефинише утицај рударско-енергетских комплекса на животну средину.



### 3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је током израде докторске дисертације показао да је у стању да самостално решава научне проблеме и да влада научним и истраживачким методама. Тема коју је обрадио с обзиром на своју мултидисциплинарност захтева изражену аналитичност у раду и систематичност у решавању проблема. Кандидат је при томе у потпуности искористио своје искуство које је стекао радећи као асистент на факултету. Такође кандидат је у потпуности реализовао планирано истраживање од почетне идеје до завршетка докторске дисертације. Верификација научног доприноса и рада кандидата материјализована је објављивањем рада у часопису категорије М23.

На основу укупно остварених резултата у научно истраживачком раду, закључујемо да је кандидат способан за даљи самосталан научно-истраживачки рад.

## **4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС**

### 4.1. Приказ остварених научних доприноса

Докторска дисертација "Моделирање система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима" кандидата мр Јелене Маленовић Николић дипл. инж. заштите животне средине, представља савремен и оригиналан приступ у развоју модела управљања заштитом животне средине рударско-енергетских комплекса који поседује и значајан научни допринос.

Кроз анализу проблематике утицаја рударско-енергетских комплекса на квалитет животне средине и моделирања система заштите животне средине, као и преглед релевантних научних радова, у дисертацији се апострофирају последице трансформације примарне енергије угља у секундарну енергију, које су присутне и у другим домаћим и светским рударско-енергетским комплексима. Узроци ових недостатака су двојачке природе и могу се формулисати као немогућност постојећих система управљања заштитом животне средине да обезбеде адекватан однос:

- техничких и финансијских могућности и
- субјективних ставова и вишекритеријумских одлука.

Сложена структура и међусобне интеракције загађујућих материја у процесу експлоатације и прераде угља, нарушавају квалитет ваздуха, воде и земљишта, тако да представљају значајан проблем приликом дефинисања решења насталих проблема. Пројектовање и примена савремених постројења представља идеално решење, али недостатак финансијских средстава са друге стране представља велики проблем.

Унапређивање система управљања заштитом животне средине представља суштину решавања проблема, у циљу адекватног и свеобухватног спровођења усвојених циљева заштите животне средине, као и ефикасног планирања и примене превентивних и корективних мера заштите животне средине.

У складу са наведеним недостацима, постављене су и посебне хипотезе истраживања. Прва хипотеза се огледа у претпоставци да се успостављањем везе између одрживог развоја и процеса трансформације енергије угља у електричну енергију, омогућава одрживо коришћења енергетских ресурса, док се другом хипотезом указује да поштовање принципа одрживог развоја ствара основу за смањење или ублажавање негативних последица рада рударско-енергетских комплекса и превазилажење еколошких проблема насталих радом истих.

Конкретно, у условима дефинисања изузетно сложених проблема, чије решавање постојећим системима заштите животне средине и управљањем, које је засновано на субјективним ставовима захтева велика финансијска улагања, увођење вишекритеријумског одлучивања и спровођење принципа одрживог развоја омогућава унапређење конвенционалног приступа и генерисање практичнијих и квалитетнијих решења.

Циљ дисертације, је да се научним методама, докажу предности имплементације унапређивања система заштите животне средине у рударско-енергетским комплексима над конвенционално прихваћеном приступом приликом решавања изузетно комплексних проблема угрожавања квалитета ваздуха, воде и земљишта, али и да се моделирањем ефикасног и практично применљивог система управљања заштитом

животне средине у рударско-енергетским комплексима, омогући смањење негативних утицаја трансформације примарне енергије угља у секундарну.

Научни доприноси докторске дисертације могу се сагледати кроз неколико оригиналних решења:

- Испуњење постављеног циља и верификација полазне хипотезе извршена је развојем модела управљања системом заштите животне средине рударско-енергетског комплекса, који укључује вишекритеријумско одлучивање и предлог стратегије одрживог развоја.
- Развијени модел управљања системом заштите животне средине рударско-енергетског комплекса омогућава сагледавање и процену неповољних ефекта експлоатације и прераде угља на животну средину, у циљу стварања основе за смањење нерационалног трошења природних ресурса, очување биодиверзитета и контролу уношења загађујућих материја у животну средину,
- За разлику од конвенционално прихваћеног начина управљања, код развијеног модела управљања системом заштите животне средине рударско-енергетског комплекса, оквир у ком се очекује решење је тачније утврђен, с обзиром да се при дефинисању значајности аспеката животне средине, сваки аспект анализира до дефинисаним критеријумима. Добијени оквири су резултат примене теорије вероватноће и као такви верније осликавају негативне последице радних активности рударско-енергетског комплекса.
- Резултати добијени разрадом кроз развијен модел се презентују у оквиру теорије вероватноће. У односу на конвенционални приступ, развијени модел управљања системом заштите животне средине обухвата рангирање аспеката животне средине на основу вероватноће појављивања негативних последица и степена утицаја, што значи да се сагледавањем реалне ситуације ублажавају субјективни ставови представника руководства рударско-енергетских комплекса.
- Програм подршке вишекритеријумском одлучивању сагледава ниво емисије доминантних загађујућих материја ваздушне средине у односу на количину

дистрибуиране електричне енергије и масу сагорелог угља, али и учешће једног рударско енергетског комплекса у укупној дистрибуцији електричне енергије термоелектрана на угљ и класичних извора енергије Републике Србије, како би се дефинисали енергетски индикатори.

- Употребом развијеног модела управљања системом заштите животне средине рударско-енергетског комплекса ствара се основа за: ефикасно управљање питањима заштите животне средине, предлог адекватних техничко-технолошких мера заштите животне средине, превенцију ризика и смањење удеса који са собом носе одговорност, ефикасније коришћење минералних сировина и енергије и бољу припрему за примену прописа и директива Европске уније у области заштите животне средине.

#### 4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Користећи предности вишекритеријумског одлучивања развијени модел елиминира недостатке одлучивања на основу субјективних ставова, конвенционално прихваћених модела. Развијени модел генерише веродостојна решења заснована на резултатима АНР методе и ствара могућност примене стратегије одрживе BSC методе.

У ширем смислу, методологија имплементирана у развијени модел за управљање системом заштите животне средине рударско-енергетских комплекса, може се применити и на друге рударско-енергетске комплексе из састава Јавног предузећа „Електропривреде Србије“.

Увидом у дисертацију, полазне хипотезе и постављене циљеве истраживања, те на основу прегледа релевантне литературе, сагледавања стања научних истраживања из области докторске дисертације, Комисија констатује да је кандидат у потпуности оправдао очекивања која су предвиђена пријавом дисертације. Добијена решења су оригинална, значајна и применљива у пракси. Развијен модел, унапређује систем управљања заштитом животне средине базиран на конвенционално прихваћеним методама и представља добру основу за даља истраживања управљања система заштите животне средине рударско-енергетских комплекса.

Комисија сматра да би имплементација развијеног модела у пракси, значајно допринела побољшању решавања проблема у сложеним процесима управљања системом заштите животне средине рударско-енергетских комплекса.

#### 4.3. Верификација научног доприноса

Научни допринос верификован је радом који је објављен у међународном часопису на коме је докторанд првопотписани аутор, а који је везан за истраживање које је спроведено у докторској дисертацији. У наставку су дати наслови радова који верификују рад кандидата на дисертацији.

#### **Категорија M23:**

1. Jelena Malenovic Nikolic, Ivica Ristic, Dejan Vasovic: System Modelling for Environmental Management of Mining and Energy Complex Based on the Strategy Principles of Sustainable Balanced Scorecard Method (SBSC). *Journal of Environmental Protection and Ecology*, Vol. 16, No 3, pp 1082-1090, 2015, (ISSN 1311-5065).
2. Dejan Vasovic, Jelena Malenovic Nikolic, Goran Janackovic: Evaluation and Assessment Model for Environmental Management Under the Saveo III, IOOC/IED and Water Framework Directive. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 17, No 1, 356-365, 2016 (ISSN 1311-5065).

#### **Категорија M51:**

1. Dejan Vasović, Jelena Malenović-Nikolić, Goran Janačković: *Environmental Capacity Determinants – Spatial and Temporal Assessment*. *Ecoterra - Journal of Environmental Research and Protection*, 12(3), 2015, 42-47 (ISSN 1584-7071).

#### **Категорија M33:**

1. Jelena Malenović Nikolić, Ivica Ristović, Dejan Vasović: *Improving the System of Environmental Management and Sustainable Environmental Policy in Mining and*

*Energy Complexes Based on Innovations in Environmental Protection Education and the Application of Energy Indicators.* in Proc. of the 3rd International Conference Research and Education in Natural Sciences focused on Harmonisation of research and teaching with sustainable development vol. 2, (ed. Adem Bekteshi), HERTSPO 2015, Shkoder, Albania, November 05-08, 2015, 19-34 (ISBN 978-9928-4135-9-8).

2. Jelena Malenovic Nikolic, Dejan Vasovic: *Improving System of Environmental Safety in Mining-Energy Complexes by Applying the Basic Principles of Sustainable Development: Project Management.* 5th International symposium, Mining and environmental protection, Faculty of Mining and geology, Belgrade, Vrdnik, June 10-13. 2015, 267-271 (ISBN 978-86-7352-287-6).
3. Jelena Malenovic Nikolic, Ana Vukadinovic, Vojin Cokorilo: *Energy Management Systems and of Environmental Safety in Mining Energy Complexes.* 5th International symposium, Mining and Environmental Protection, Faculty of Mining and geology, Belgrade, Vrdnik, June 10-13. 2015, 262-266 (ISBN 978-86-7352-287-6).
4. Jelena Malenović Nikolić, Goran Janačković, Dejan Vasović: *Environmental Aspects Ranking in Energy by Use of the AHP Approach and the Balanced Scorecard Method.* in Proc. of the 5th International Conference Life Cycle Engineering and Management ICDQM-2014, Belgrade, June 27-28, 2014, 220-223 (ISBN 978-86-86355-17-1).
5. Jelena Malenović Nikolić, Goran Janačković, Dejan Vasović: *Environmental Management in Energy Industry by Use of the AHP Approach.* in Proc. of the 5th International Conference Life Cycle Engineering and Management ICDQM-2014, Belgrade, June 27-28, 2014, 224-229 (ISBN 978-86-86355-17-1).
6. Jelena Malenović-Nikolić, Goran Janačković, Ivica Ristović: *Application of Gaussian Dispersion Model in the Selection of Measuring Locations for Monitoring the Impact of Nitrogen Oxides from Coal Combustion Process.* In Proc. of the Integrated international symposium TRIORIR 2011 (ISTI, ORRE, IRSE), 11-15. September 2011, Zlatibor, 438-444 (ISBN 978-86-7352-257-9).

7. Jelena Malenović-Nikolić, Goran Janačković, Ivica Ristović: Gaussian Model for Determining Immission Concentrations of Sulphur Dioxide and Selection of Measuring Locations for Thermal Power Plant Monitoring System. In Proc. of the 11th International Conference "Research and Development in Mechanical Industry" - RaDMI 2011, 15 - 18. September 2011, Sokobanja, Serbia, 775-781, (ISBN 978-86-6075-027-5).

## 5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација "Моделирање система управљања заштитом животне средине у рударско-енергетским комплексима" кандидата Јелене Маленовић Николић дип. инж. заштите животне средине, поседује савремен, оригиналан и научно утемељен приступ проблему моделирања система управљања заштите животне средине у рударско-енергетским комплексима.

Развијени модел у дисертацији представља значајан научни и практични допринос са становишта актуелних потреба рударско-енергетских комплекса.

На основу прегледане докторске дисертације, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације, закључује да урађена докторска дисертација кандидата мр Јелене Маленовић Николић, дипл. инж. заштите животне средине испуњава све законске и остале услове за јавну одбрану.

Комисија закључује да је урађена докторска дисертација написана према свим стандардима о научно- истраживачком раду као и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Стандардима за акредитацију, Статутом Рударско-геолошког факултета и критеријумима које је прописао Универзитет у Београду.

Комисија са задовољством констатује да дисертација има значајну научну вредност у смислу да се применом развијеног модела успешно повезују сви елементи управљања заштитом животне средине и тиме дефинише изузетно сложен систем управљања заштитом животне средине рударско-енергетских комплекса, при чему се обухватају сви аспекти заштите животне средине важни за поступке доношења одлука и ефикасност процеса вишекритеријумског одлучивања.

Комисија, на основу горе наведеног, предлаже Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета у Београду да се докторска дисертација под називом **"МОДЕЛИРАЊЕ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА ЗАШТИТОМ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У РУДАРСКО-ЕНЕРГЕТСКИМ КОМПЛЕКСИМА"** кандидата Јелене Маленовић Николић, дипл. инж. заштите животне средине, прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

Београд, 10.05.2016. године

**ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:**

Проф. др Ивица Ристовић, ванредни професор, Ментор  
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, Београд

---

Проф. др Александар Цвјетић, ванредни професор, Члан  
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, Београд

---

Проф. др Љиљана Живковић, редовни професор, Члан  
Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу, Ниш

---

Проф. др Сузана Савић, редовни професор, Члан  
Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу, Ниш

---